



PATENT  
02581-P0546A WWW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants	Matthias Huber, <i>et al.</i>
Serial No. 10/664,279	Filing Date: September 17, 2003
Title of Application:	Optical Instrument, in Particular an Endoscopic Instrument
Confirmation No. 4541	Art Unit: 3739
Examiner	

Commissioner for Patents  
Post Office Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**Submission of Priority Document**

Dear Sir:

Applicants hereby submit a certified copy of the priority document,  
German Application No. 101 13 365.0, to perfect Applicants' claim of priority.

Respectfully submitted,

Wesley W. Whitmyer, Jr., Registration No. 33,558  
Attorney for Applicants  
ST. ONGE STEWARD JOHNSTON & REENS LLC  
986 Bedford Street  
Stamford, CT 06905-5619  
203 324-6155

Mailing Certificate: I hereby certify that this correspondence is today being deposited  
with the U.S. Postal Service as *First Class Mail* in an envelope addressed to:  
Commissioner for Patents and Trademarks; Post Office Box 1450; Alexandria, VA  
22313-1450.

February 3, 2004

  
Gregory D. Venuto



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 13 365.0

**Anmeldetag:** 20. März 2001

**Anmelder/Inhaber:** Karl Storz GmbH & Co KG,  
Tuttlingen/DE

**Bezeichnung:** Optisches Instrument, insbesondere  
endoskopisches Instrument

**IPC:** A 61 B, G 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wallner



Unser Zeichen: 01-002 ST

Karl Storz GmbH & Co. KG  
Mittelstrasse 8  
78532 Tuttlingen

19. März 2001

Optisches Instrument, insbesondere endoskopisches Instrument

Die Erfindung betrifft ein Optisches Instrument, insbesondere endoskopisches Instrument, mit einem Gehäuse, in dem mindestens ein optisches System sowie eine hygroskopische Substanz angeordnet sind.

Optische Instrumente und insbesondere in der Medizintechnik eingesetzte optische Instrumente, wie beispielsweise endoskopische Instrumente, sind prinzipiell fluid-dichte Systeme. Durch eine Reihe von Gründen besteht aber die Möglichkeit, daß Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringen kann, was zu einer die Sicht verschlechternden Trübung der optischen Systeme führen kann. Probleme können beispielsweise bereits bei der Fertigung der Instrumente in normaler Atmosphäre entstehen, wenn sich die Restfeuchte der Atmosphärenluft im Gehäuseinneren niederschlägt. Weiterhin kann Feuchtigkeit durch geringfügige Undichtigkeiten an Verbindungsstellen eindringen, an denen das Instrument zu Wartungs-, Reparatur- oder Montagezwecken auseinandernehmbar ist. Eine weitere starke Belastung der optischen Instrumente stellt das Reinigen mittels Autoklavieren dar, bei dem das Instrument unter wechselndem Druck Heißdampf bei etwa 140° C ausgesetzt wird. Diese Temperaturbelastung kann zu feinen Rissen führen, durch die wiederum Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringen kann.

Zur Vermeidung solcher Beschlagprobleme durch sich auf dem optischen System niederschlagende Feuchtigkeit ist es bei optischen Instrumenten bekannt, im Gehäuse eine hygroskopische Substanz anzuordnen, die die im Gehäuseinnenraum anfallende Feuchtigkeit bindet, bevor diese sich auf dem mindestens einen optischen System niederschlägt.

So ist es beispielsweise bekannt, die hygroskopische Substanz in loser Form im Gehäuse anzuordnen. Dies hat jedoch den Nachteil, daß beim Bewegen des Instruments Geräusche auftreten und zudem durch die Bewegung Abrieb der hygroskopischen Substanz erzeugt wird, der sich als Staub auf die optischen Systeme legen kann.

Aus der DE 37 08 124 C2 ist ein Endoskop bekannt, bei dem die hygroskopische Substanz als flexibles Streifenmaterial ausgebildet ist, die in einem speziell hierfür vorgesehenen Teil der Endoskopoptik zwischen dem Linsenträger und der Gehäuseaußenwand angeordnet ist. Diese bekannte Ausbildung hat den Nachteil, daß ein Austausch des hygroskopischen Streifenmaterials nur bei einer vollständigen Zerlegung des Endoskops möglich ist, was in der Regel nur im Herstellerwerk vorgenommen wird. Das Auswechseln der hygroskopischen Substanz ist bei diesem Instrument somit mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden.

In der DE 195 07 205 A1 wird vorgeschlagen, die hygroskopische Substanz unter einem abnehmbaren Wandstück des Gehäuses anzuordnen, das mit einer Kuppelung gasdicht mit der übrigen Gehäusewand verbunden ist. Diese Ausführungsform ermöglicht zwar ein schnelles und einfaches Auswechseln der hygroskopischen Substanz, jedoch unter Inkaufnahme des Nachteils, daß das Endoskop eine weitere Öffnung aufweist, deren Fluiddichtigkeit gewährleistet werden muß.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die A u f g a b e zugrunde, ein optisches Instrument der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die hygroskopische Substanz einfach und sicher in das Gehäuse integrierbar ist.

Die erfindungsgemäße L ö s u n g dieser Aufgabenstellung ist dadurch gekennzeichnet, daß die hygroskopische Substanz in ein formbares Matrixmaterial eingebettet ist.

Durch die Einbettung der hygroskopischen Substanz in ein frei formbares Matrixmaterial ist es erstmalig möglich, die hygroskopische Substanz quasi an bliebig Stelle sicher, orts- und abriebfest anzuordnen. Da die Substanz Bestandteil des durch das Matrixmaterial geformten Bauteils ist, entfällt eine separate Montage mit zusätzlichen Halteelementen, wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Um einerseits die Feuchtigkeitsaufnahme durch die eingebettete hygroskopische Substanz zu verstärken und andererseits die freie Formbarkeit zu beliebigen Geometrien zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, daß das Matrixmaterial im ausgehärteten Zustand elastisch und feuchtigkeitsdurchlässig ist. Als erfindungsgemäße Matrixmaterialien, die diese Eigenschaften aufweisen und die darüber hinaus auch durch Spritzgießen formbar sind, können beispielsweise Elastomere auf Silikon- und/oder Polyurethanbasis verwendet werden.

Durch Spritzgießen oder andere Formverfahren ist es so beispielsweise möglich, das mit der hygroskopischen Substanz versetzte Matrixmaterial als in das Gehäuse des optischen Instruments einsetzbare zylindrische Hülse oder als in das Gehäuse des optischen Instruments einsetzbaren O-Ring auszubilden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Feuchtigkeitsbeladung der hygroskopischen Substanz optisch, beispielsweise durch eine Farbänderung der Substanz, anzeigbar ist. Die Verwendung einer hygroskopischen Substanz mit einer solchen Indikatoreigenschaft ist besonders vorteilhaft, da der Benutzer des Instruments, beispielsweise durch ein Kontrollfenster den Zustand der hygroskopischen Substanz kontrollieren kann, um diese bei Bedarf mitsamt dem formgebenden Matrixmaterial auszuwechseln.

Als Materialien für die hygroskopische Substanz können beispielsweise Silika-Gel oder poröse Keramiken, sogenannte Molekularsiebe, verwendet werden.

Schließlich wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die hygroskopische Substanz aus einer Mischung verschiedener hygroskopischer Substanzen besteht. Auf diese Weise lassen sich bei Bedarf die unterschiedlichen Eigenschaften der Substanzen kombinieren, um eine bestmögliche hygroskopische Substanz für den bestimmten Einsatzzweck zu erhalten.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen optischen Instruments nur beispielhaft schematisch dargestellt sind. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen optischen Instruments und

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen optischen Instruments.

Bei dem in den Abbildungen Fig. 1 und 2 dargestellten optischen Instrument handelt es sich um ein starres Endoskop mit einem Gehäuse 1 zur Aufnahme optischer Systeme 2, in diesem Fall eines Linsensystems.

Das Gehäuse 1 besteht aus einem dünnen distalseitigen Schaft 3 und einem proximalseitigen Handhabungsteil 4 größeren Durchmessers. Im Inneren des fluiddicht mit dem Schaft 3 verbundenen Handhabungsteils 4 ist eine Okulareinheit 5 angeordnet. Zum Betrachten des über das optische System 2 zur Okulareinheit 5 weitergeleiteten Bildes, ist am proximalen Ende des Handhabungsteils 4 eine Okularmuschel 6 angeordnet, durch die der Benutzer des Endoskops blend- und störlichtfrei die Abbildung begutachten kann. Die Okularmuschel 6 ist einerseits mit dem Gehäuse 1 verschraubt und andererseits über ein beispielsweise eingekittetes Okulardeckglas 7 fluiddicht verschlossen.

Zum Entfernen der eventuell im Gehäuse 1 vorhandenen Restfeuchte sowie zur Aufnahme von über Undichtigkeiten in das Gehäuse 1 eingedrungener Feuchtigkeit ist im Inneren des Gehäuses eine hygroskopische Substanz, wie beispielsweise Silika-Gel angeordnet.

Bei den beiden in den Abbildungen Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen eines Endoskops ist die hygroskopische Substanz in ein formbares Matrixmaterial eingebettet und als solchermaßen geformtes Bauteil in das Gehäuse 1 des Endoskops integriert. Das zum Beispiel durch Spritzgießen formbare, mit der hygroskopischen Substanz versetzte Matrixmaterial ist bei der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 als O-Ring 8 ausgebildet, der in einer umlaufenden Ringnut 9 festlegbar ist.

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsform ist das formbare Matrixmaterial als in das Gehäuse 1 eingesetzte zylindrische Hülse 10 ausgebildet.

Durch das Einbetten der hygroskopischen Substanz in das formbare Matrixmaterial ist es möglich, das hygroskopische Material an beliebigen Stellen und in unterschiedlichsten Geometrien im Gehäuse 1 anzuordnen, ohne hierfür besondere Montageelemente verwenden zu müssen. Das abriebfest und ortsfest einfach zu platzierende, die hygroskopische Substanz beinhaltende Matrixmaterial ist darüber hinaus schnell und einfach auszuwechseln.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist es lediglich notwendig, die Okularmuschel 6 vom Handhabungsteil 4 des Gehäuses 1 abzuschrauben, um den O-Ring 8 oder die Hülse 10 zu entfernen und durch ein neues, trockenes Bauteil zu ersetzen. Durch die Verwendung einer die Feuchtigkeitsbeladung durch eine Farbänderung anzeigenden hygroskopischen Substanz kann die Bedienbarkeit noch weiter vereinfacht werden, da der Beladungszustand der hygroskopischen Substanz mit Feuchtigkeit beispielsweise durch ein nicht dargestelltes spezielles Sichtfenster oder aber das Okulardeckglas 7 von außen bewertet werden kann.

Bei einem praktischen Versuch zur Herstellung eines O-Rings 8 gemäß Fig. 1 wurden als Material für den Matrixgrundwerkstoff 2K-additionsvernetzendes Silikon und als hygroskopische Substanz Silika-Gel (blau) verwandt.

# Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 optisches System
- 3 Schaft
- 4 Handhabungsteil
- 5 Okulareinheit
- 6 Okularmuschel
- 7 Okulardeckglas
- 8 O-Ring
- 9 Ringnut
- 10 Hülse



## Patentansprüche

1.   Optisches Instrument, insbesondere endoskopisches Instrument, mit einem Gehäuse (1), in dem mindestens ein optisches System (2) sowie eine hygroskopische Substanz angeordnet sind,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die hygroskopische Substanz in ein formbares Matrixmaterial eingebettet ist.
2.   Optisches Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das formbare Matrixmaterial im ausgehärteten Zustand elastisch und feuchtigkeitsdurchlässig ist.
3.   Optisches Instrument nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das formbare Matrixmaterial ein Elastomer auf Silikon- und/oder Polyurethanbasis ist.
4.   Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der hygroskopischen Substanz versetzte Matrixmaterial durch Spritzgießen formbar ist.
5.   Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Feuchtigkeitsbeladung der hygroskopischen Substanz optisch anzeigbar ist.
6.   Optisches Instrument nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die hygroskopische Substanz die Feuchtigkeitsbeladung durch eine Farbänderung anzeigt.
7.   Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hygroskopische Substanz ein Silika-Gel oder eine poröse Keramik ist.
8.   Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die hygroskopische Substanz aus einer Mischung verschiedener hygroskopischer Substanzen besteht.

9. Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der hygroskopischen Substanz versetzte Matrixmaterial als in das Gehäuse (1) einsetzbare zylindrische Hülse (10) ausgebildet ist.
10. Optisches Instrument nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der hygroskopischen Substanz versetzte Matrixmaterial als in das Gehäuse (1) einsetzbarer O-Ring (8) ausgebildet ist.

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Optisches Instrument, insbesondere endoskopisches Instrument, mit einem Gehäuse (1), in dem mindestens ein optisches System (2) sowie eine hygroskopische Substanz angeordnet sind. Um ein optisches Instrument der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die hygroskopische Substanz einfach und sicher in das Gehäuse (2) integrierbar ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die hygroskopische Substanz in ein formbares Matrixmaterial eingebettet ist.

(Fig. 2)

Fig. 2

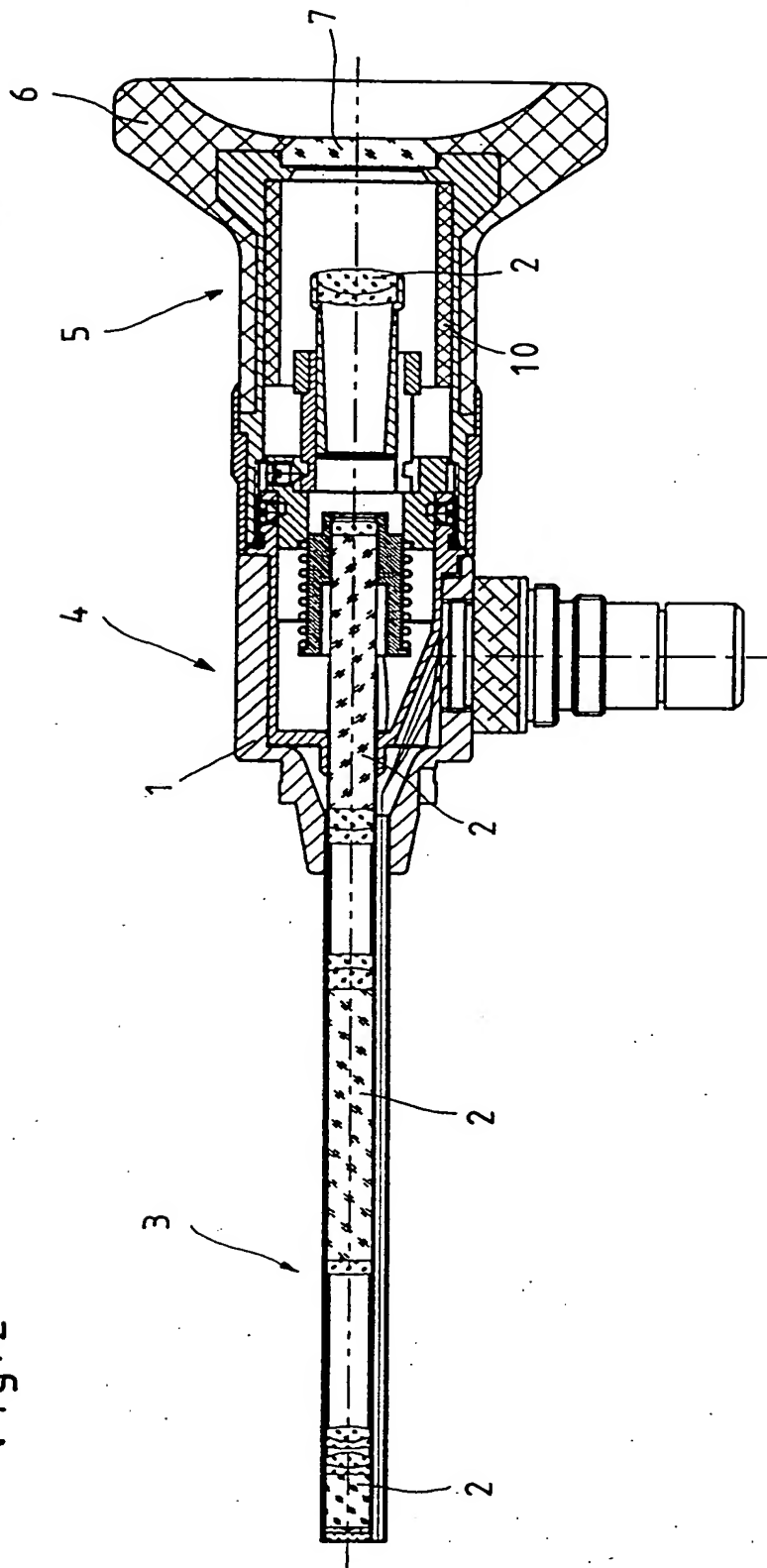


Fig.1

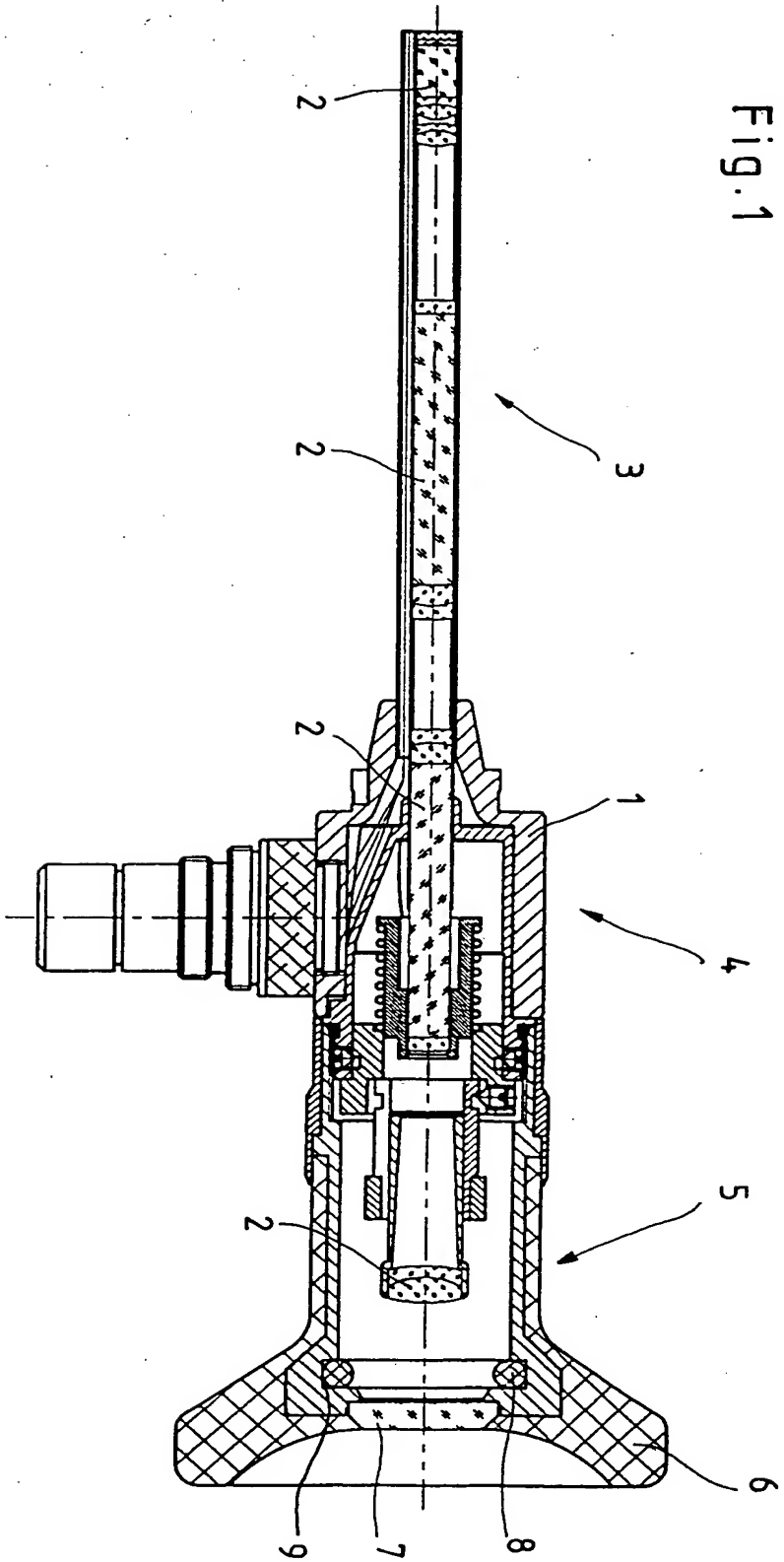


Fig. 2

